ニッカリモノラック

施　工　基　準　書

[作業手順書]

(単軌条編)

2007年4月

株式会社ニッカリ
NIKKARI CO.LTD

モノラック部　岡山市乙多見482-1　TEL 086(279)1291　FAX 086(279)1437
東日本営業所　さいたま市北区吉野町1-389-9　TEL 048(664)5771　FAX 048(666)3790
九州営業所　久留米市国分町二ノ江1172-4　TEL 0942(21)9718　FAX 0942(21)1676
西大寺事業所　岡山市西大寺川口465-1　TEL 086(943)0051　FAX 086(943)0405
本　　社　岡山市乙多見482-1　TEL 086(279)1291　FAX 086(279)1437

ホームページ：http://www.nikkari.co.jp/
E-mail：monorack@nikkari.co.jp

複製・転載を禁ず

E-0701

はじめに

現在モノラックの７０％は農用に出荷されている。今後、より一層レンタル、林業、土木等他分野に進出することにより、様々な工事、工法基準（作業手順）が必要となる。モノラック販売、施工サービスに携わるニッカリ社員及び販売店の方々は、以下に説明する事項を必要最小限度のことと理解して、モノラック販売、施工に役立てていただきたい。

２００７年 ４月

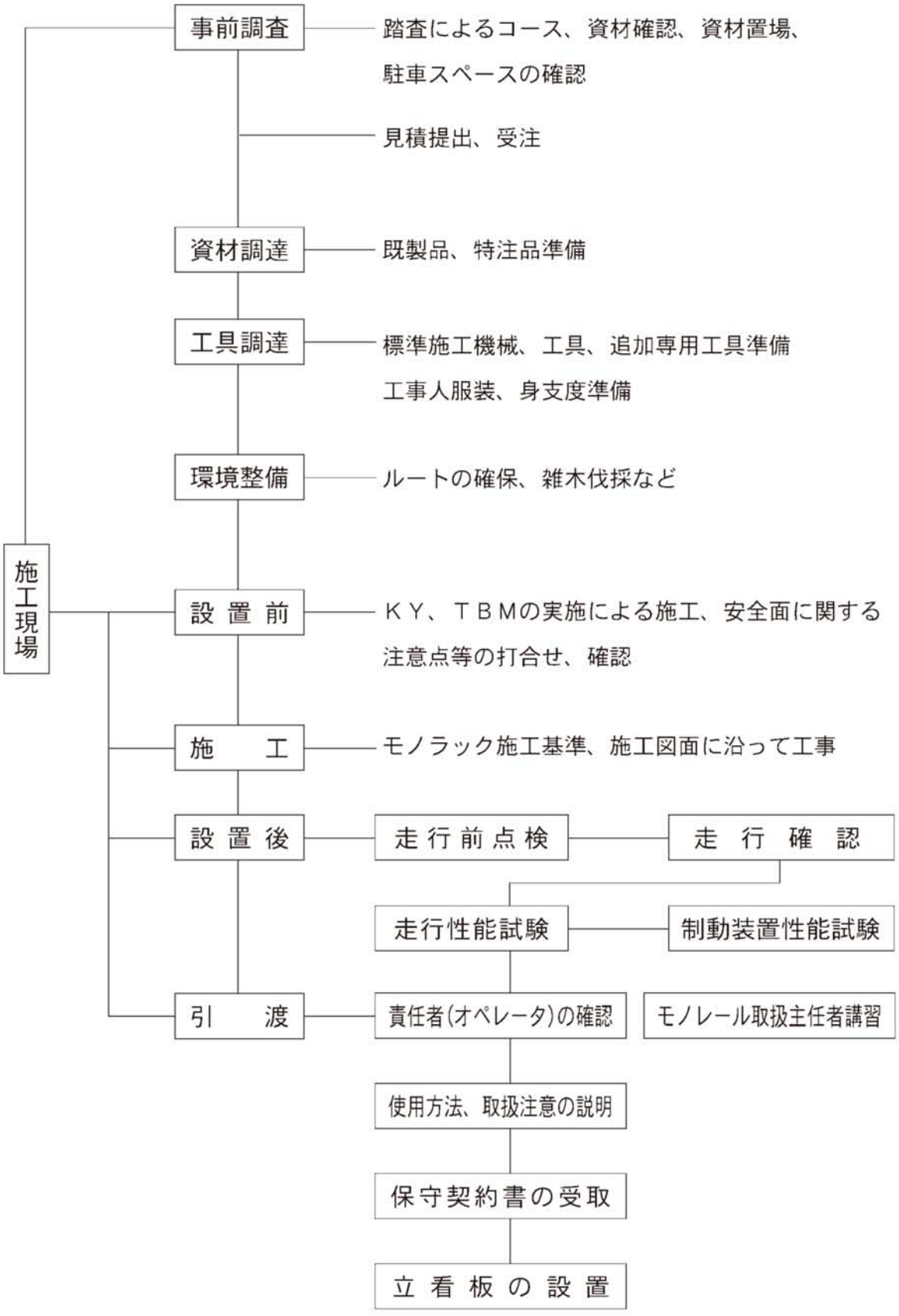
代表取締役　中山　孝史

目　次

はじめに
Ⅰ．モノラック施工の手順 …… 1
Ⅱ．事前の調査 …… 2
　1．現場の確認 …… 2
　2．設置資材の確認 …… 2
　3．期限及び必要人員の確認 …… 2
Ⅲ．設置前の留意点 …… 2
Ⅳ．設置後の確認（施工修了後） …… 2
　1．走行前点検 …… 2
　2．走行確認 …… 2
　3．走行性能試験 …… 3
　4．制動装置性能試験 …… 3
Ⅴ．引渡時の確認（モノレール取扱主任者講習） …… 3
　1．オペレータの確認 …… 3
　2．安全取扱説明書及び整備手帳の注意 …… 3
　3．保守契約書の受領 …… 3
　4．立看板 …… 3
Ⅵ．服装 …… 3
Ⅶ．工具 …… 4
　1．全ての施工に必要な機械、工具，補助具 …… 4
　2．Aレール（50×50×2.3m/m）の施工に必要な工具 …… 4
　3．Mレール（50×50×3.2m/m）の施工に必要な工具 …… 4
　4．MCレール（60×60×3.2m/m）の施工に必要な工具 …… 5
Ⅷ．レールの種類と標準付属品 …… 5
　1．Aレール（3m、6m）、NKAレール（3m）支柱間隔1.5m …… 5
　2．Mレール（3m、6m）、NKMレール（3m） …… 5
　3．MCレール（3m） …… 6
　4．標準付属品などの略図 …… 6
Ⅸ．レール設置の基本 …… 10
　1．レール方向 …… 10
　2．支持金具、ボルトの取付方法 …… 11
　3．レールの接続方法 …… 12
　4．支柱の打込み …… 12
　5－1．補助支柱 …… 13
　5－2．補助支柱設置方法 …… 14
　6．沈下防止板 …… 15
　7．レール設置の高さ及び工法 …… 15

8．設置最大傾斜角度 …… 16
9．最小レール曲げ半径 …… 16
10．レール歪みの傾き …… 17
11．ポイント及びハネアゲレール設置 …… 18
12．前下りレール設置 …… 18
X．その他の工法（事例として） …… 19
1．主柱打込み …… 19
2．コンクリート上面施工の場合 …… 20
3．急傾斜面に沿っての施工 …… 21
4．高架の方法 …… 22
XI．ストッパー受けの取付け …… 24
1．安全のため終点部、起点部にそれぞれ２ヶ取付け、
ダブルストッパーとするのが望ましい。 …… 24
XII．レール逸脱防止装置 …… 25

Ⅰ．モノラック施工の手順



Ⅱ．事前の調査

１．現場の確認

レールの長さ、設置コースの傾斜度、地形、岩盤の有無、立木の有無、土質の確認、私道公道の有無、埋設物、その他障害物等の有無。

資材置場、駐車スペース、資材搬入方法の確認、特別な制約事項の有無

２．設置資材の確認

ポイント、ハネアゲレール、支持台、高架、岩盤、コンクリート等の数量、長さ対策等。

特殊資材の確認。

３．期限及び必要人員の確認

Ⅲ．設置前の留意点

①機械への乗降または荷の積み下ろしを行う場所はできる限り平坦な足元の良い所とする。

②軌条の端部の相当区間は道路に並行するように設置することが望ましい。

③軌条は道路等と適当な距離を保ち機械が通行人等に接触するおそれのない位置とし、立看板で注意を促すこと。

④軌条周辺の障害物は除去すること。

⑤原則として機械を保管する格納庫を設けること。

⑥工事関係者はもちろん、地元住民との打合せは十分にしておくこと。

Ⅳ．設置後の確認（施工終了後）

１．走行前点検

①支柱及び補助支柱の間隔。

②沈下防止板、支柱部材の状態。

③支柱の水平負荷によるレールの傾き。

④レールジョイント、支持金具、各ボルトの締付具合。

⑤レール上面への支持金具、支柱の飛び出し。

⑥レール周辺への残材などの有無。

⑦機械（牽引車、乗用台車、荷物台車）各部のボルトの締付具合。

⑧その他、取扱説明書に述べる事項。

２．走行確認

（確認事項：最大積載状態で全線を走行する）

①レールの横揺れ、沈下の有無等。

②機械（牽引車、乗用台車、荷物台車）の作動状況、異音、振動、横揺れ、異臭等。

③操作装置の作動の状況。

④軌道周辺の環境及び部材接触の整備、修整。

⑤レールオイルの点滴状況。

⑥搭乗者の快適性等、居住性について。

3．走行性能試験

（確認条件：最大積載状態で最大傾斜角部分を含む10m以上の区間を走行する）

①区間内での停止状態からの登板発進。

②区間内での登降坂走行における速度。

以上が取扱説明書に示す数値に合格していること。

4．制動装置性能試験

（確認条件：最大積載状態で最大傾斜角部分を含む10m以上の区間をおいて実施する。ただし、③については、機械をレールに差し込む前に確認する。）

①機械（牽引車、乗用台車、荷物台車）の定速ブレーキの作動状況及び速度。

②駐停車制動装置の作動状況及びその作動時の制動距離。

③緊急制動装置のツメの作動状況（緊急制動装置は機械組立時以前にその制動性能を確認し、機械に組付けてある。）

④乗用台車の非常制動装置の作動状況及びその制動距離。

⑤軌条、起点、終点部ストッパ装置での停止状態及び制動距離。

以上の結果が取扱説明書等の規定以内で合格していること。

Ⅴ．引渡時の確認（モノレール取扱主任者講習）

1．オペレータの確認

2．安全取扱説明書及び整備手帳の注意

①安全取扱についてオペレータに十分理解してもらい、必ず安全取扱説明書を手渡し、お客様から確認のサインをもらう。

②整備及び保証書の内容を十分説明し理解してもらう。

3．保守契約書の確認

①多人数乗りに関しては必須とする。

②１人乗りは約定書にて締結する。

③荷物専用モノラックについても保守契約を結んでいただくよう説明する。

4．立看板

看板には以下の事項を記入する。

①危険を警告する。

②日常の使用上の注意事項を明示する。

③使用前の点検項目を明示する。

④所有者、使用責任者、異常発生時の連絡先を明示する。

Ⅵ．服　装

上着……袖じまり、裾じまりのしっかりした物。

ズボン…腰、尻回りに余裕のある物。

頭……作業用ヘルメット
顔……ゴーグル、防蜂網
足……ハイカット安全靴またはハイカット地下足袋（いずれも滑り止めのついている物）
手……軍手ゴム付

Ⅶ．工　具

１．全ての施工に必要な機械、工具、補助具

○ハンマー（大）（小）、ウェルダー（ジェネレーター1.5kW以上）
○溶接面、溶接棒、ノロオトシ、サンダー、平ヤスリ
○丸ヤスリ、塗料、C.R.C、スピンドル油、高速カッター、エンジンカッター
○プラスチックハンマー、チェンソー、刈払機、手鋸、手鎌、スコップ、根切鍬
○鍬、マジックインキ、定規、コードリール、水準器、巻尺、クリッパー
○電気ドリル（ハンマー付）、キリ各種、鉄鋸、工事用台車、牽引車、レール支持棒
○整備工具一式（内容別途）、その他（特殊工具等）

整備工具一式

○両口スパナ　8㎜～22㎜　32×36　　○プラスドライバ　200㎜　250㎜
○マイナスドライバ　200㎜　250㎜　　○ソケットレンチセット　8㎜～24㎜
○モンキー　　○ラジオペンチ　　○ニッパー　　○バイスプライヤ
○プラグレンチ　19×22　　○プライヤ　　○オフセットレンチ　8～22
○ギヤプーラ　小　大　　○ビニルホース（燃料用）　　○ショックドライバ
○シノ付ラチェットレンチ　30　36　　○掃除針　　○サンドペーパー　100＃
○キャブレタークリーナ　　○潤滑スプレ　　○グリス

○防災用品及び安全防具

２．Aレール（50×50×2.3m/m）の施工に必要な工具

○シノ付ラチェット（17×22、21×24（特））（ＮＫＡ　17×22、21×22（特））
○ベンダー（50角）
○レール修正機
○捻れ起し（50角）
○支柱打込み金具20Ａ（短）（長）
○腰の物（作業用ベルト、ホルスター２本差し、工具袋）

３．Mレール（50×50×3.2m/m）の施工に必要な工具

○シノ付ラチェット（19×22、21×24（特））（ＮＫＭ　19×22、21×22（特））
○ベンダー（50角）
○レール修正機
○捻れ起し（50角）
○支柱打込み金具25Ａ（短）（長）
○腰の物（作業用ベルト、ホルスター２本差し、工具袋）

４．ＭＣレール（60×60×3.2m/m）の施工に必要な工具
○シノ付ラチェット（19×21、21×27）（ＮＫＭＣ　19×21、22×27）
○片口スパナ　30　（ＮＫＭＣ　27）
○ベンダー（60角）
○捻れ起し（60角）
○支柱打込み金具25Ａ（短）（長）
○腰の物（作業用ベルト、ホルスター３本差し、工具袋）

Ⅷ．レールの種類と標準付属品
１．Ａレール（３ｍ、６ｍ）、ＮＫＡレール（３ｍ）
支柱間隔1.5ｍ
○３ｍの物　50×50×2.3×3,000㎜
○６ｍの物　50×50×2.3×6,000㎜

標準付属品
○A.P支持金具（鋳物、鉄）
○沈下防止板（鋳物、鉄）
○支持ボルト　18×100、ナット、スプリングワッシャセット
○ＮＫＡ中子
○ＮＫＡ中子ボルト　18×64、ナット、スプリングワッシャセット
○斜支柱取付金具　20Ａ×20Ａ
○支柱　20Ａ　１ｍ、1.5ｍ、2.0ｍ、2.5ｍ、3.0ｍ
○Ａポイント　上り、下り
○Ａハネアゲレール　１ｍ、1.5ｍ、2.0ｍ、2.5ｍ、3.0ｍ、3.5ｍ、4.0ｍ、4.5ｍ、5.0ｍ、6.0ｍ
○ストッパー受け　20Ａ

２．Ｍレール（３ｍ、６ｍ）、ＮＫＭレール（３ｍ）
支柱間隔1.0ｍ
○３ｍ物　50×50×3.2×3,000㎜
○６ｍ物　50×50×3.2×6,000㎜

標準付属品
○支持金具25Ａ（鉄）
○M支持台
○沈下防止板25Ａ（鉄）
○支持ボルト　18×100、ナット、スプリングワッシャセット
○ＮＫＭ中子
○ＮＫＭ（Ａ）中子ボルト　18×64、ナット、スプリングワッシャセット
○斜支柱取付金具　25Ａ×25Ａ
○支柱　25Ａ　１ｍ、1.5ｍ、2.0ｍ、2.5ｍ、3.0ｍ

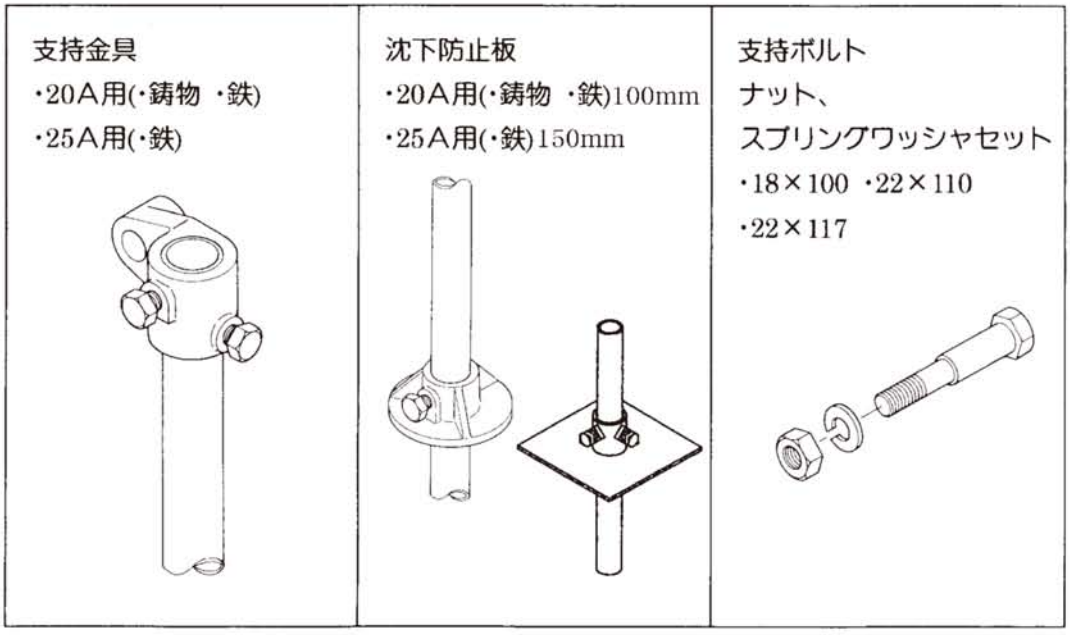
○Mポイント　上り、下り
○Mハネアゲレール　１m、1.5m、2.0m、3.0m
○ストッパー受け　25A

３．MCレール（３m）支柱間隔1.0m
○60×60×4.2×3,000㎜

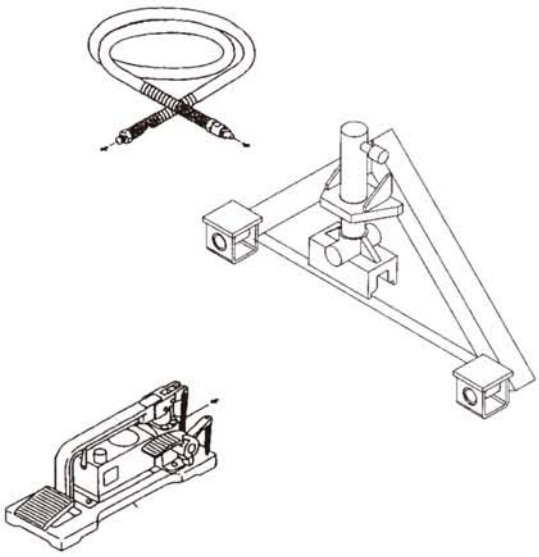
　　NKMCレール（３m）支柱間隔1.5m
○60×60×3.2×3,000㎜

標準付属品
○MC支持金具25A
○沈下防止板25A（鋳物、鉄）
○支持ボルト　22×110、ナット、スプリングワッシャセット
○NKMC中子
○NKMC中子ボルトセット　22×85
○NKMC支持ボルトセット　22×117
○斜支柱取付金具　25A×25A
○支柱　25A　１m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m
○MCポイント　上り、下り
○NKMCポイント　上り、下り
○MCハネアゲレール　１m、1.5m、2.0m、3.0m
○NKMCハネアゲレール　１m、1.5m、2.0m、3.0m
○ストッパー受け　25A

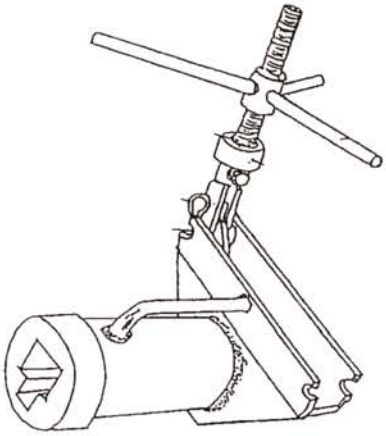
４．標準付属品などの略図



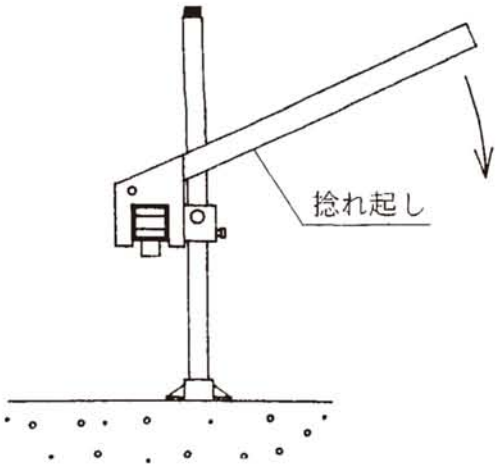
ベンダー
(足踏み式と電動式あり)



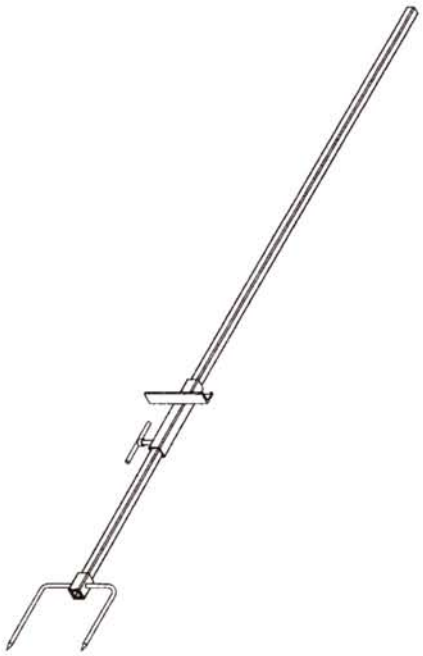
レール修正機



捻れ起し



レール支持棒

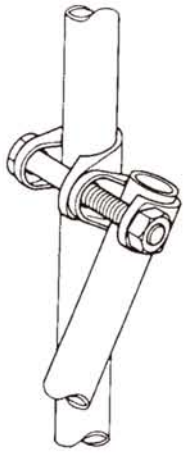


斜支柱取付金具(補強金具)

・20A×20A

・20A×25A

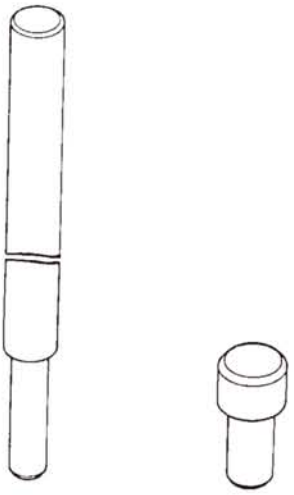
・25A×25A



支柱打込み金具

・20A用

・25A用



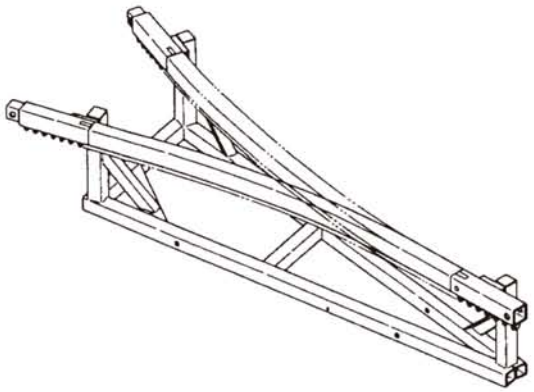
(長)　　(短)

ポイント上り

・Aポイント

・Mポイント

・MCポイント

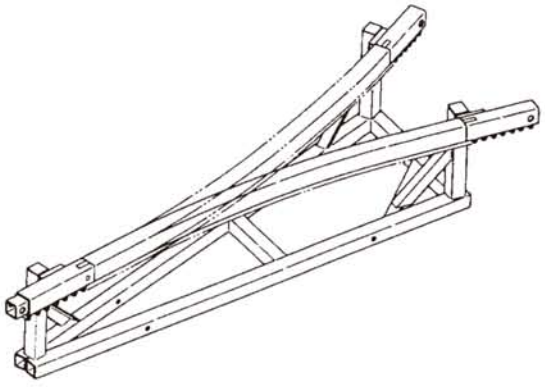


ポイント 下り

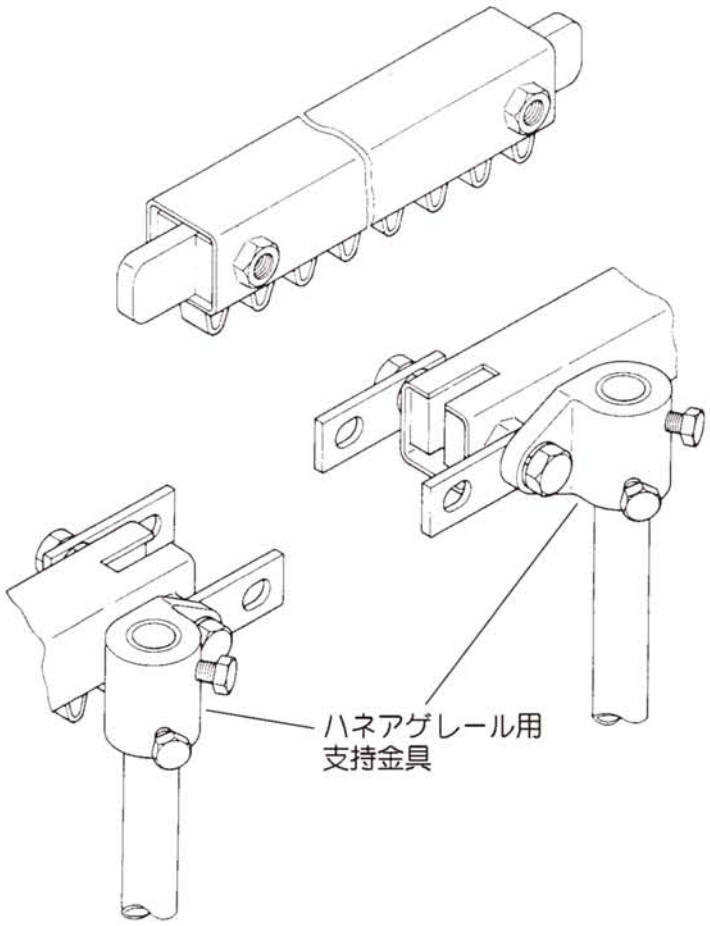
・Aポイント

・Mポイント

・MCポイント



ハネアゲレール



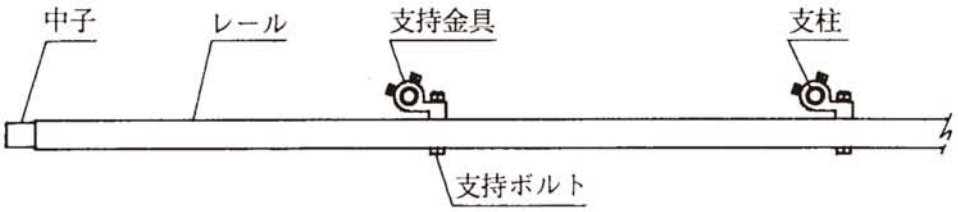
Aハネアゲレール	1m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m、3.5m、4.0m、4.5m、5.0m、6.0m
Mハネアゲレール	1m、1.5m、2.0m、3.0m
MCハネアゲレール	1m、1.5m、2.0m、3.0m

Ⅸ．レール設置の基本

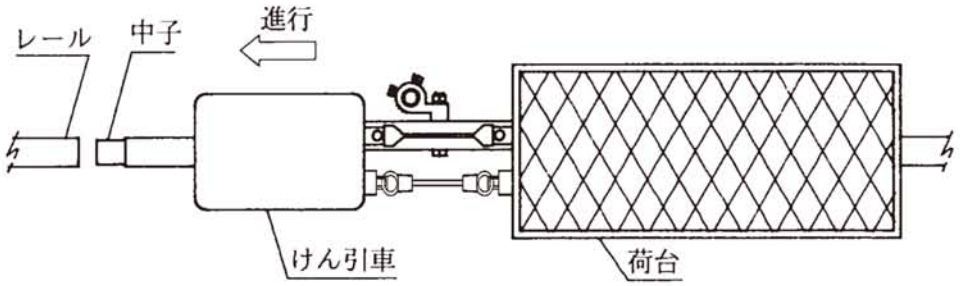
1．レールの方向

○牽引車前進方向にレール先端の中子が向く様にレールを並べる。

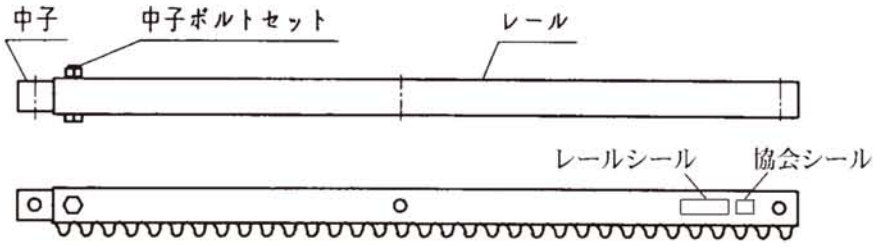
（図1）



（図2）



（図3）



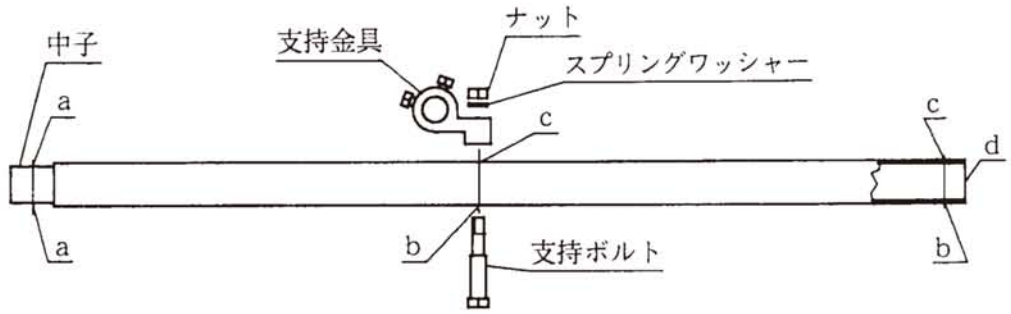
○中子取付　ＮＫＡ、ＮＫＭ、ＮＫＭＣレール

それぞれの中子を中子ボルトセットで所定の場所に取り付ける。

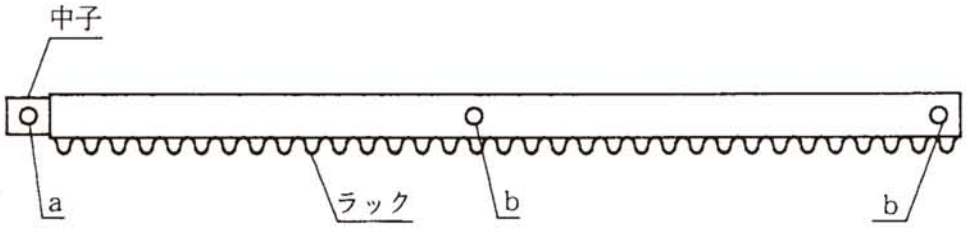
2．支持金具、ボルトの取付方法

①レールに合った支持ボルトをレール穴ｂから差し込み、支持金具、スプリングワッシャ、ナットの順に（図４）のように取り付ける。

（図4）



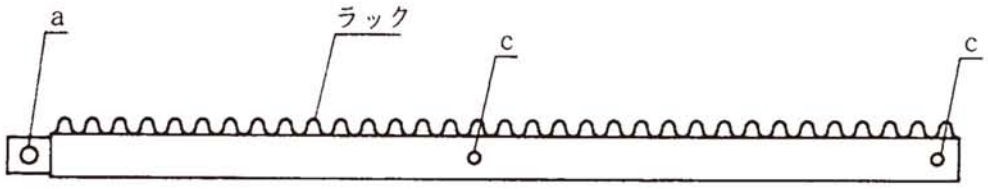
（図5）



ａ Aレール、NKAレール、Mレール、NKMレール 19φ
　MCレール、NKMCレール 23φ

ｂ Aレール、NKAレール、Mレール、NKMレール 18.5φ
　MCレール、NKMCレール 22.5φ

（図6）



支持ボルト取付け穴径

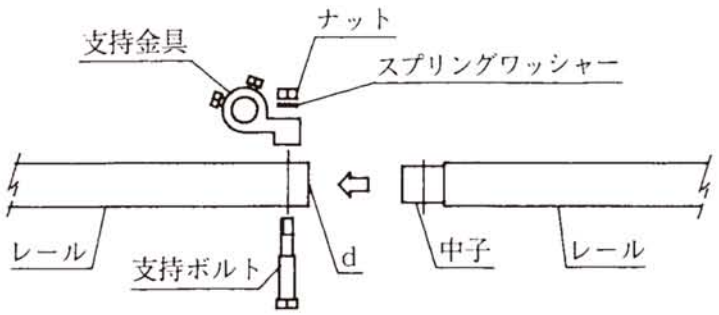
ａ （図5）と同じ

ｃ Aレール、NKAレール、Mレール、NKMレール 14.5φ
　MCレール、NKMCレール 18.5φ

3．レールの接続方法

レールラックを合わせ、（図５）の中子を（図４）のｄ部に差し込み２－①の手順で接続する。

（図７）



4．支柱の打込み

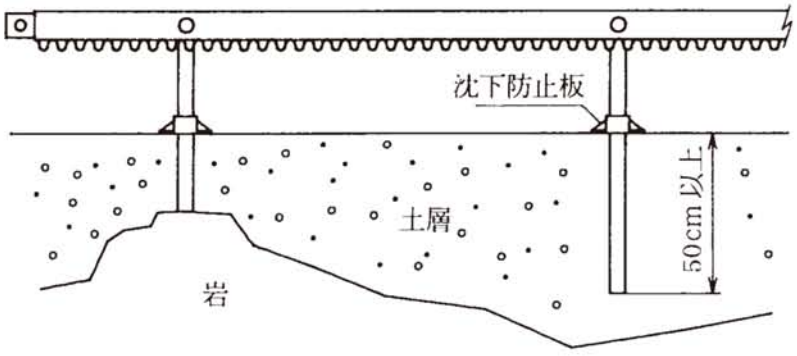
①原則は着岩させる。しかし土層の条件が全て同じではないので、必ず沈下防止板を使用して沈下を防ぐ。沈下防止板はそれぞれの機種または土層の状態に合わせ着岩と同等か、それ以上の支持を保持する構造とする。（図８）

②着岩できない土層に支柱を打込む目安は、地中50cm以上の打込みを原則とし（図８）前項の４－①の強度を確保する。

③支柱打込みは常に垂直に打込むことが原則、やむを得ない場合は斜めに打込むがその場合、前後方向（レールに平行）のみで左右（レールと交差）には絶対斜めに打込んではならない。

④レール上面に支柱、支持金具が絶対のぞいてはならない（走行時機械があたる）。

（図８）



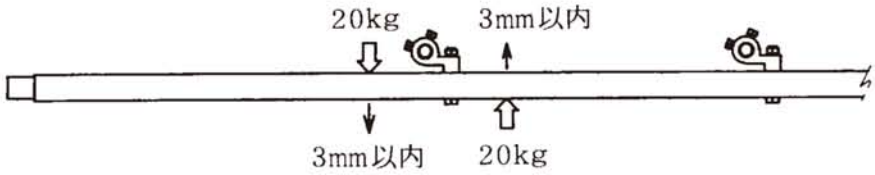
5－1．補助支柱

①横揺れ防止は左右から20kgの力を加え、横揺れが３mm以内に納まるよう設置する。

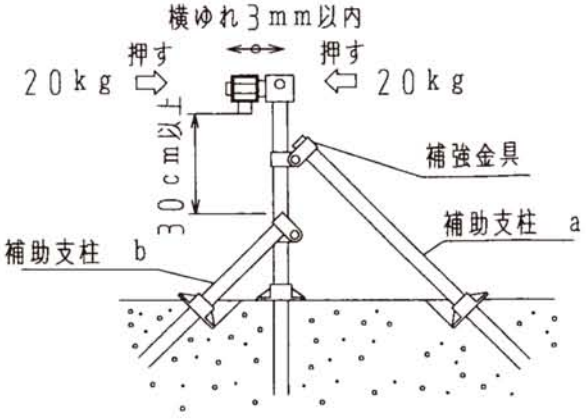
②補助支柱打込みは（図９－２－ａ）は牽引車のストッパーが当たらないよう取付け、（図９－２－ｂ）はラック下面より30cm以上の間隔をあけて取付ける。

③斜支柱取付金具の取付け位置は、（図９－２）に示したようにレール側には絶対に取付けないこと。

（図９－１）



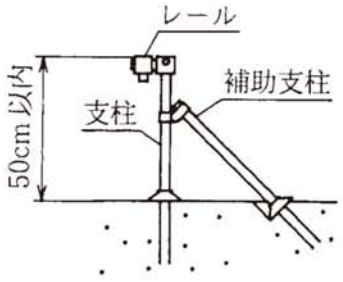
（図９－２）



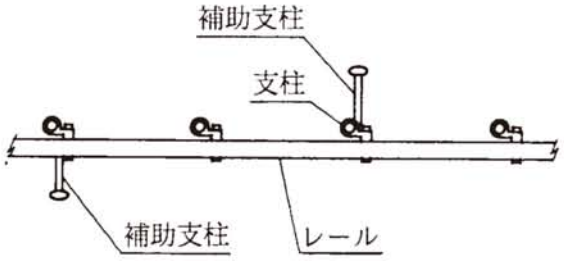
5－2．補助支柱設置方法（図10－1～図12－2）

横ゆれが図9－1の範囲内ならば、この限りでない

（図10－1）

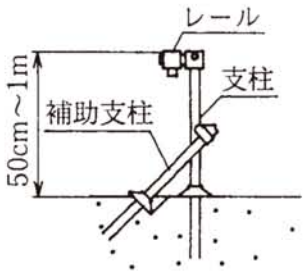


（図10－2）

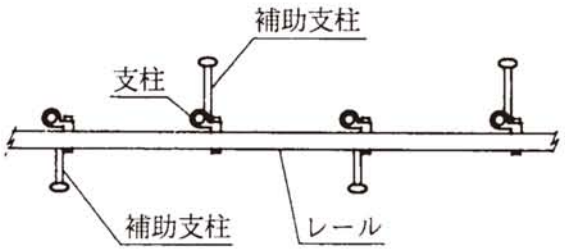


○レール上面から地上高50㎝以内では、支柱1本おきに補助支柱を設置する。

（図11－1）

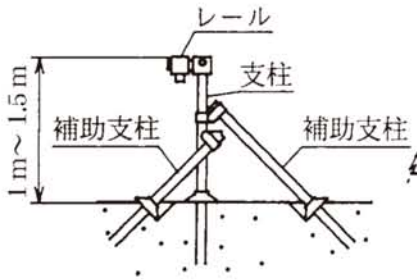


（図11－2）

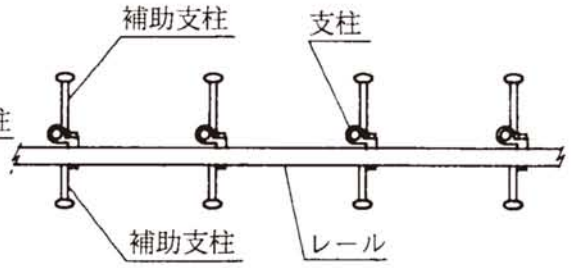


○レール上面から地上高50㎝以上1m以内では、全支柱に補助支柱を設置する。

（図12－1）



（図12－2）



○レール上面から地上高1m以上では、全支柱両サイドに補助支柱を設置する。

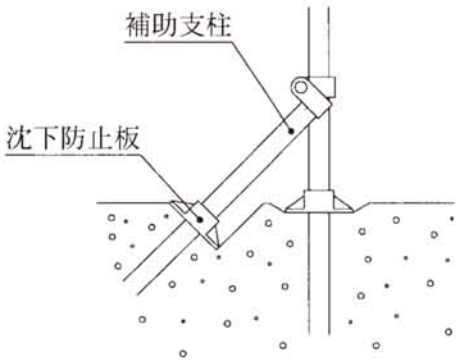
※横揺れが3mmを超えていない場合は、この限りではない。（特に仮設現場において）

永設現場においては、補助支柱設置方法の条件は満たすのが望ましい。（永年使用によるレールの傾きまた土層弱化による横揺れを防止する。）

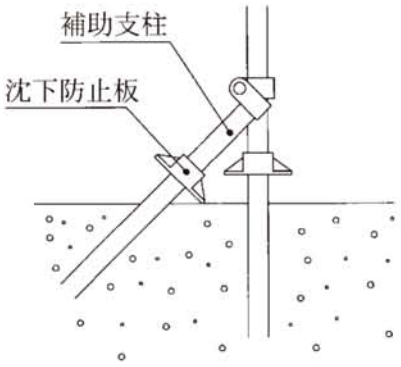
6．沈下防止板

土中打ち込み以外は除く（岩盤、コンクリート等）

（図１３）



（図１４）

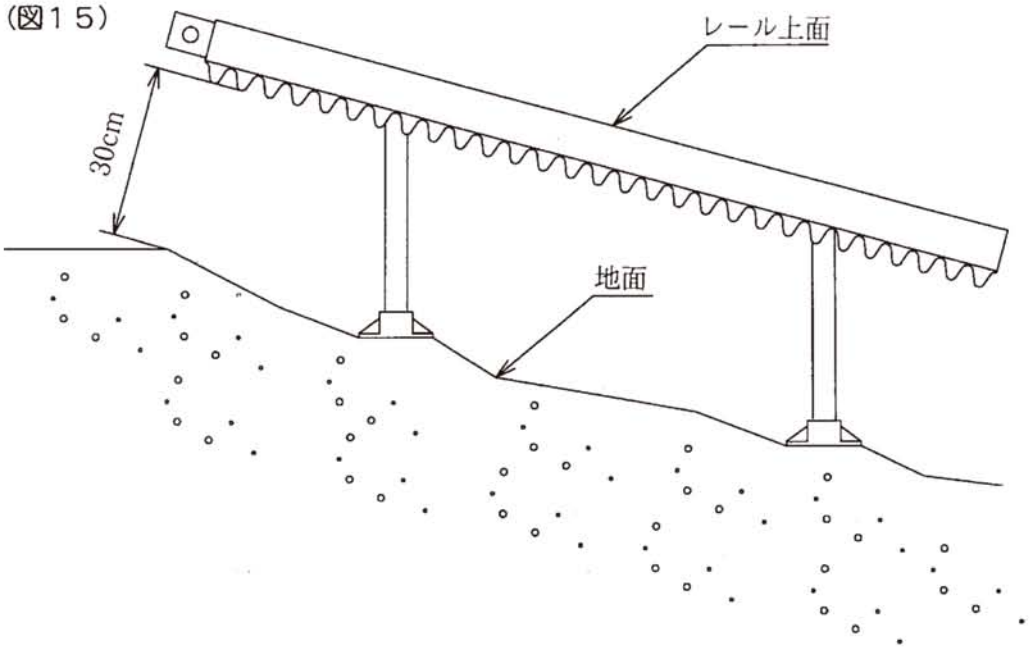


7．レール設置の高さ及び工法（図15）

①地面からラック下面までの距離は30cmが基本。

②高さ30cmを超え１ｍまでは通常の支柱、補助支柱で設置する。

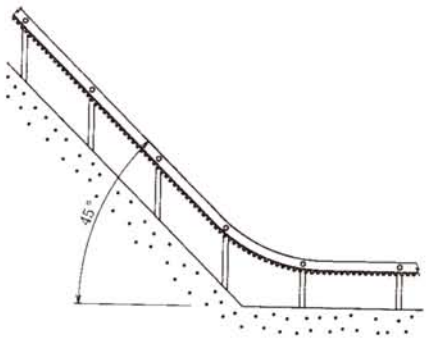
（図１５）



8．設置最大傾斜角度（図16）

①45°以下

②角度計または分度器を使用して確認



9．最小レール曲げ半径

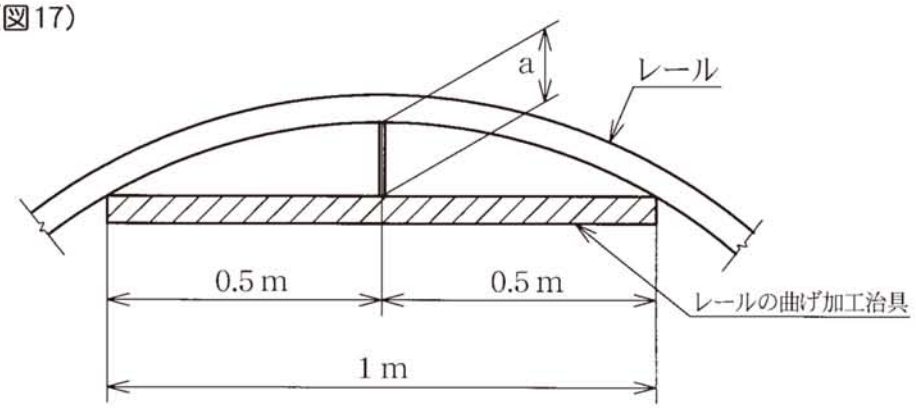
①Aレール、Mレール　最小半径４ｍR

　MCレール　最小半径６ｍR

※レール曲げ加工の曲がり具合の確認

レールの曲がり部分の内側に１ｍの部材（木材、パイプなど）を押し当てて１ｍ部材中央部のレールとの隙間を測ることで規定の最小曲げ半径の確認ができる。

（図17）



レール左右曲げの傾斜地でのａ寸法は表１を参照する。

（表１）

＜レール左右曲げの傾斜地換算表＞

傾斜角度	４mR　A・Mレール		６mR　MCレール	
	換算R	a寸法	換算R	a寸法
0°	R4.0 m	31.4mm	R6.0 m	20.9mm
15°	R4.2 m	29.9mm	R6.5 m	19.3mm
30°	R4.7 m	26.7mm	R7.4 m	16.9mm
45°	R6.6 m	19.0mm	R10.3 m	12.1mm

②それぞれのレールに合わせたベンダーを使用する。

○Aレール、Mレール　50角用

○MCレール　60角用

10. レール歪みの傾き

①レール上下方向から確認して左右のバランスは（図18－１）の指示通り水平が原則である。

②傾き修正

○Aレール、Mレールは、レール修正機または捻れ起しを使用する。

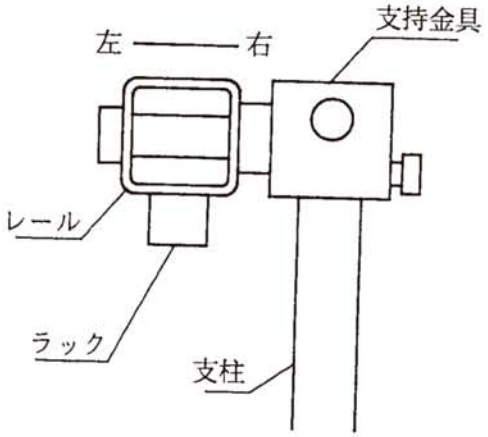
○MCレールは、捻れ起しを使用する。

○（図18－２）のようにレールが傾いている時は、（図18－３）のように捻れ起しを使用してレールの左右を水平にし、支柱をハンマーで打込みネジ類を締める。または（図18－４）のように修正機を使用してレールの左右を水平にする。

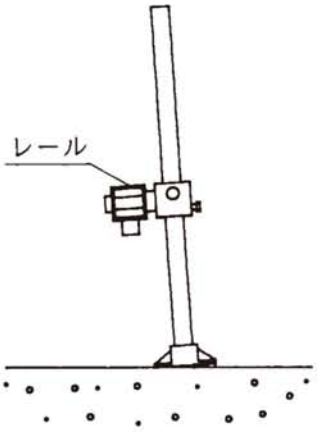
③傾きの少なくなる工事手法は、左右にベンディングを行う時に、レールは必ず前後方向を水平状態に戻して行う。

（図１８－１）

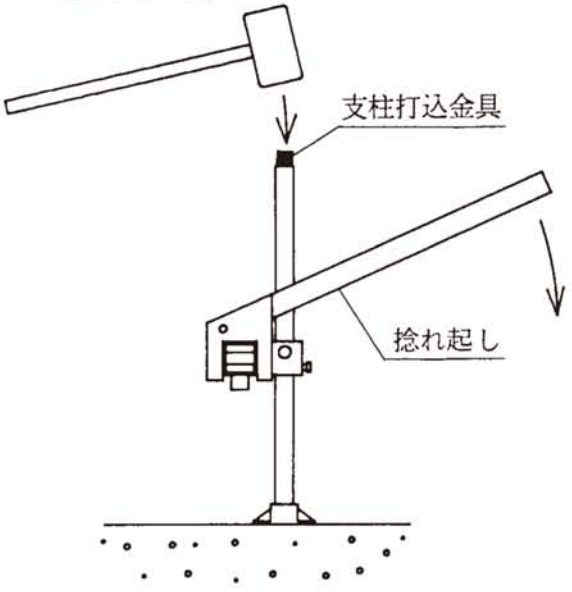
（水平でなければ不合格）



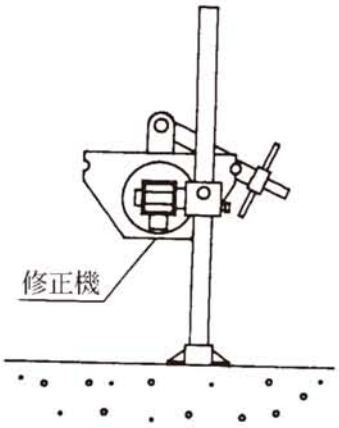
（図１８－２）



（図１８－３）



（図１８－４）



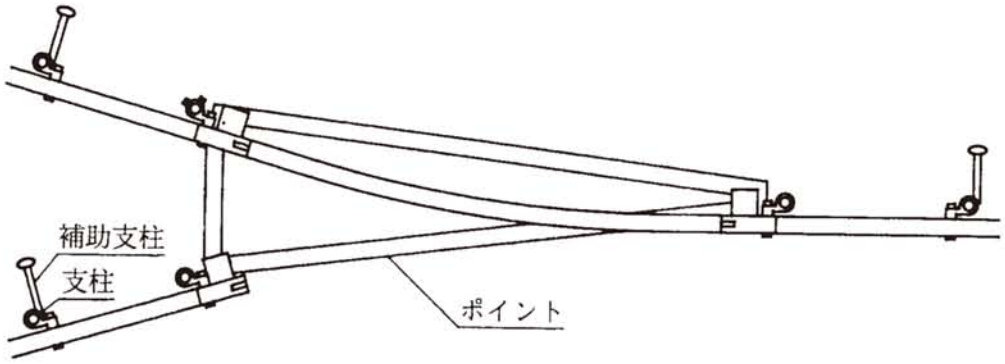
11. ポイント及びハネアゲレール設置（図19、20）

①原則として平坦な場所を選びポイント、ハネアゲレール設置場所から工事を始める。

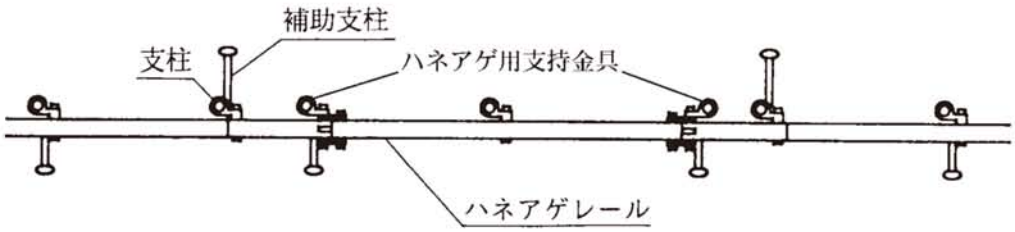
②設置場所は大木、岩石、土壁等動かすことのできない所は避ける。

③ハネアゲレール及びポイントを設置した前後の支柱には補助支柱を全部取付ける。

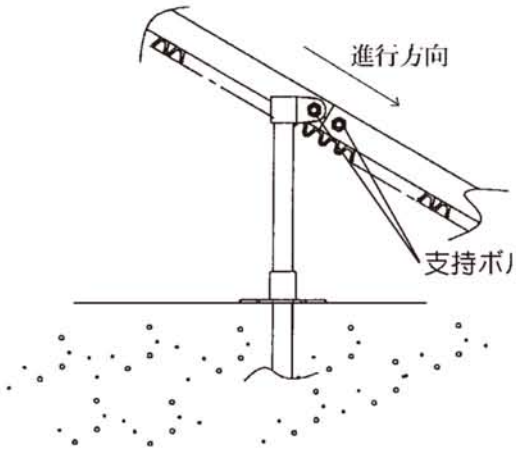
（図１９）



（図２０）



12. 前下りレール設置

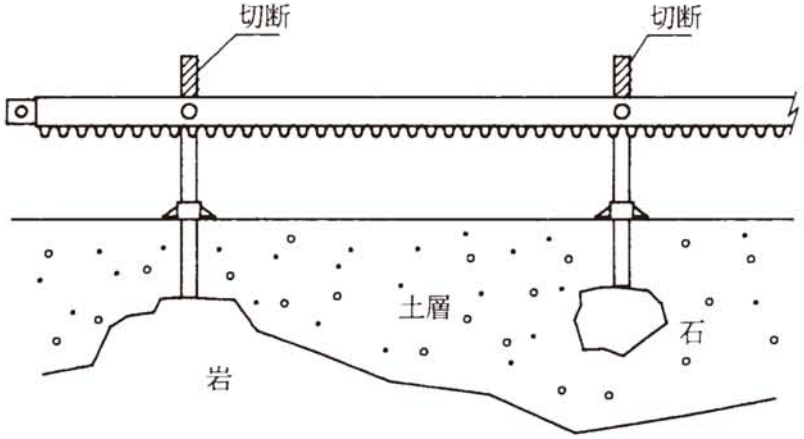


前下りレール設置の時はレールの継ぎ目のところで、支持ボルトと中子ボルトの位置をつけかえる

X．その他の工法（事例として）

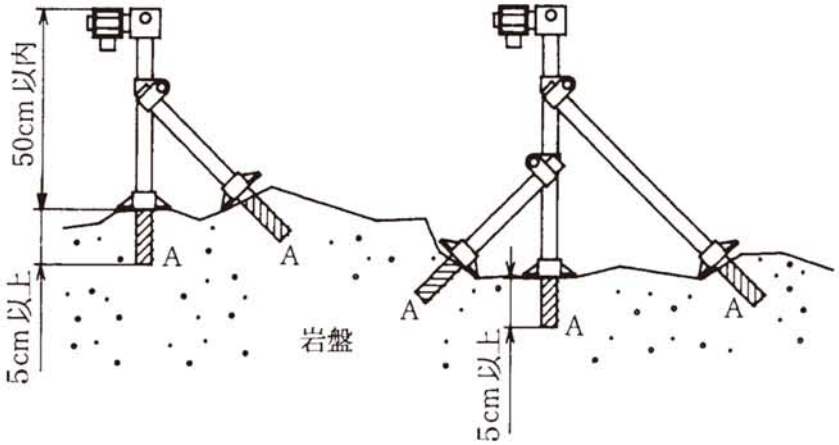
1．支柱打込み

①上層部が土、下が岩盤または土石で支柱が完全に打込めない場合は、支柱がレール上面に残らないように切断する。（図２１）



②岩盤に直接支柱を取付けるときはハンマードリルで穴をあけ支柱を打込む。

（図２２－１）　　（図２２－２）



（図22－１）A，（図22－２）Aの掘削穴は５cm以上の深さとする。
補助支柱は横ゆれがある場合は取付る。（図９－１と同様）

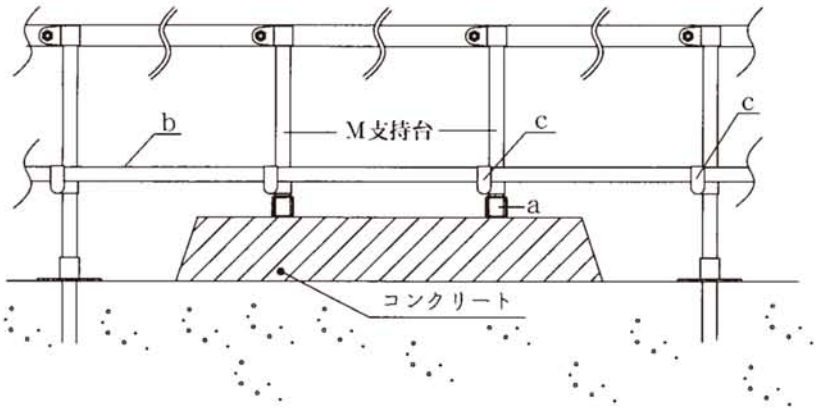
2．コンクリート上面施工の場合（事例）

①支柱取付箇所１ヶ所か２ヶ所の場合

○（図23）の工法を採用する。

○または（図22）の方法も利用する。

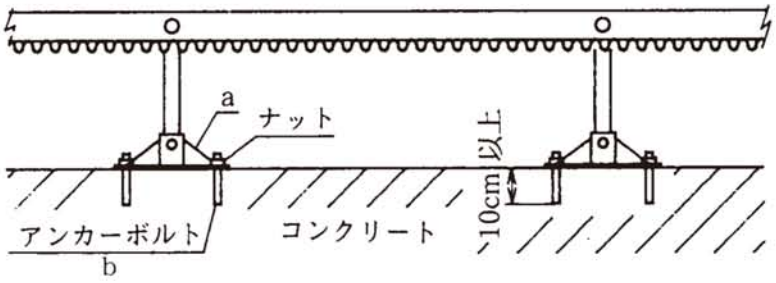
（図２３）（事例）



ａはコンクリートに固定しない。ｂのパイプをｃの補強金具で支柱に取付ける。

②コンクリートの長さが①以上の場合（図２４）（事例）

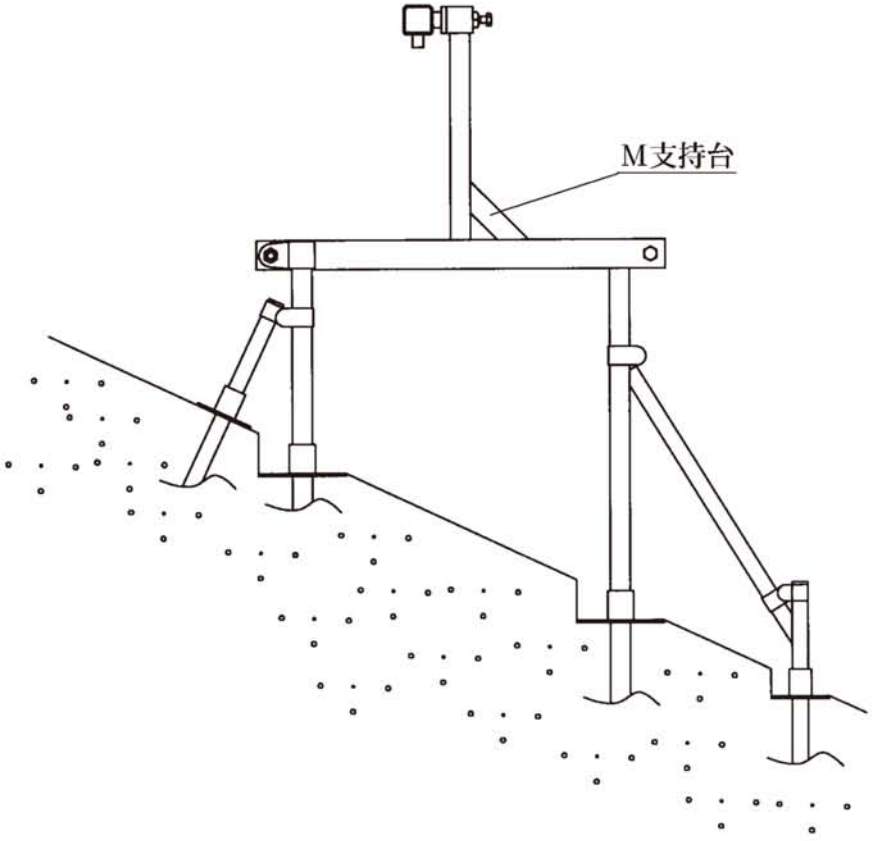
（図２４）（事例）



ａをｂのアンカーボルトとナットで固定する。ボルト穴の深さは10cm以上の深さとする。アンカーボルトまたはケミカルアンカーを使用する。（使用アンカーに決められた穴をあければ緩まない）

3．急傾斜面に沿っての施工（図25）（事例）

①支持台を利用する。

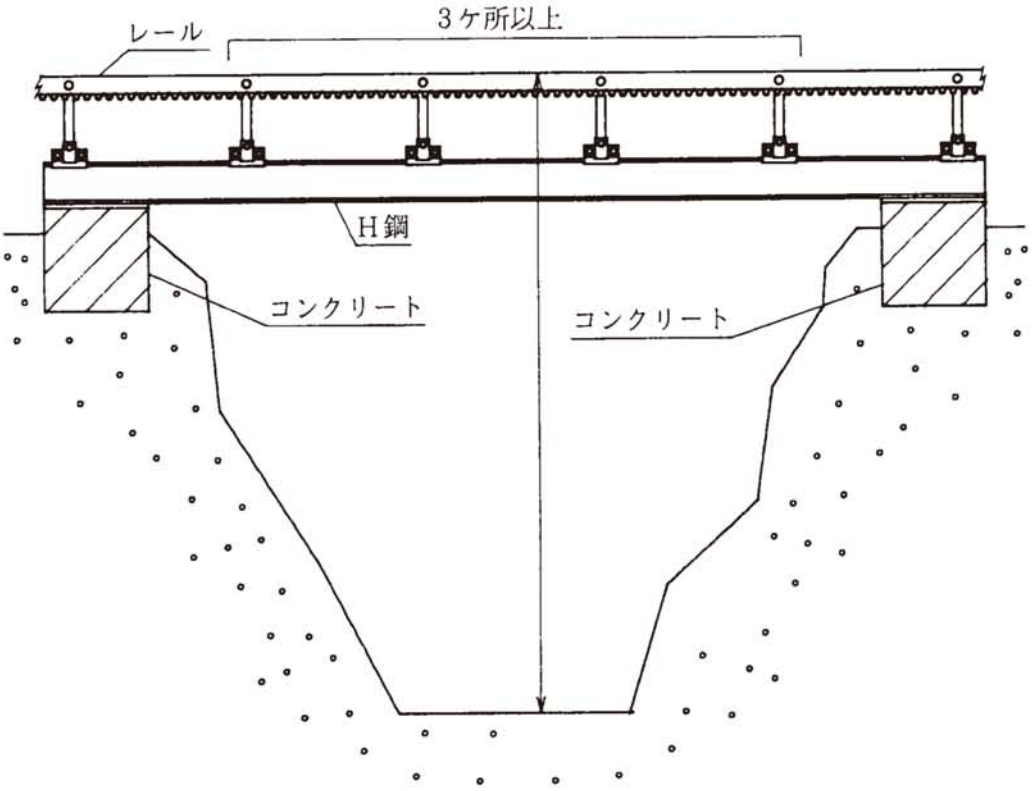


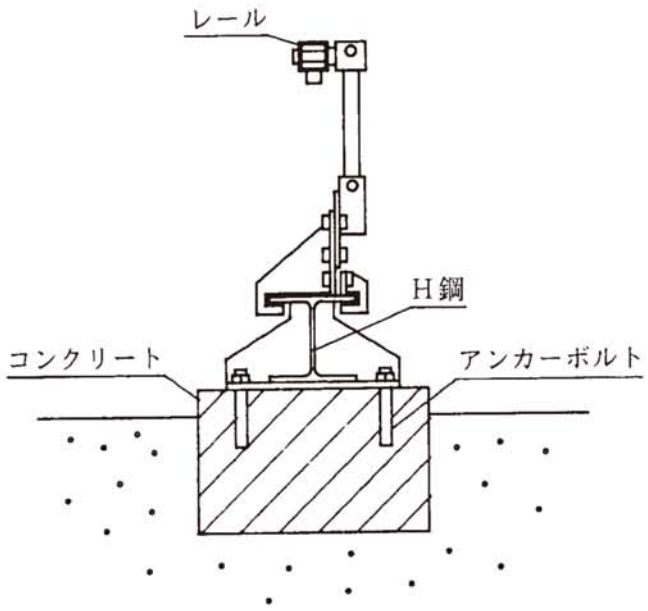
4．高架の方法（事例）

（図26）（図27）の工法で行う。

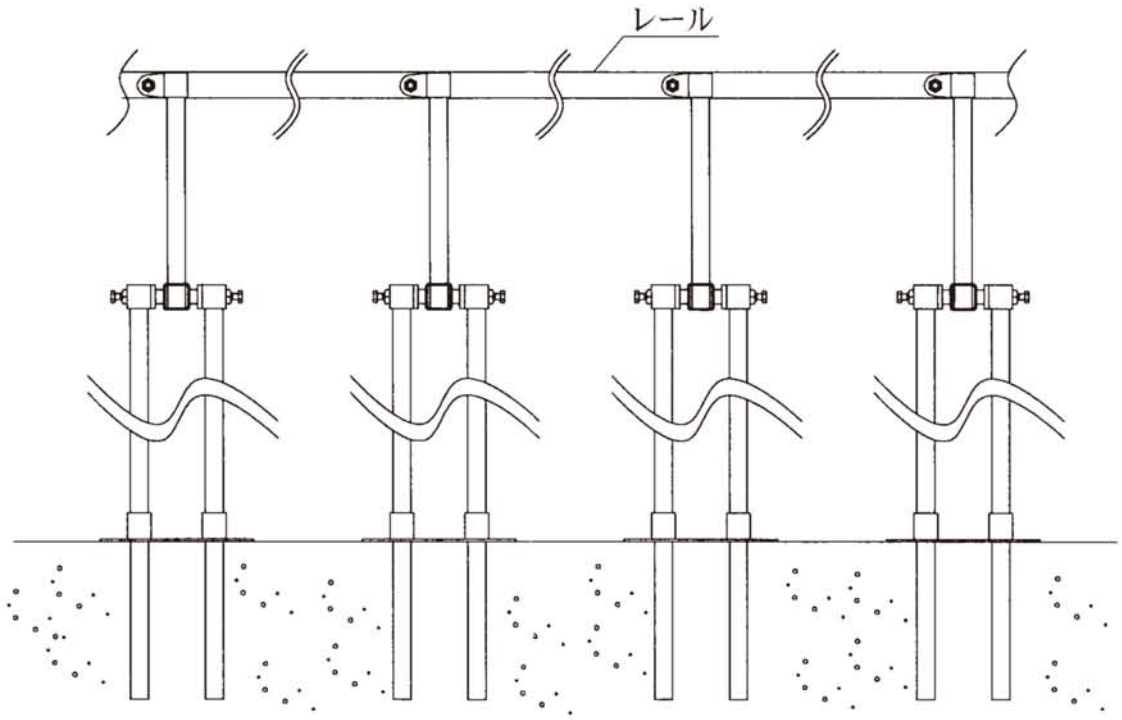
（図26）（図27）を参照　キャットウオーク必要の場合あり

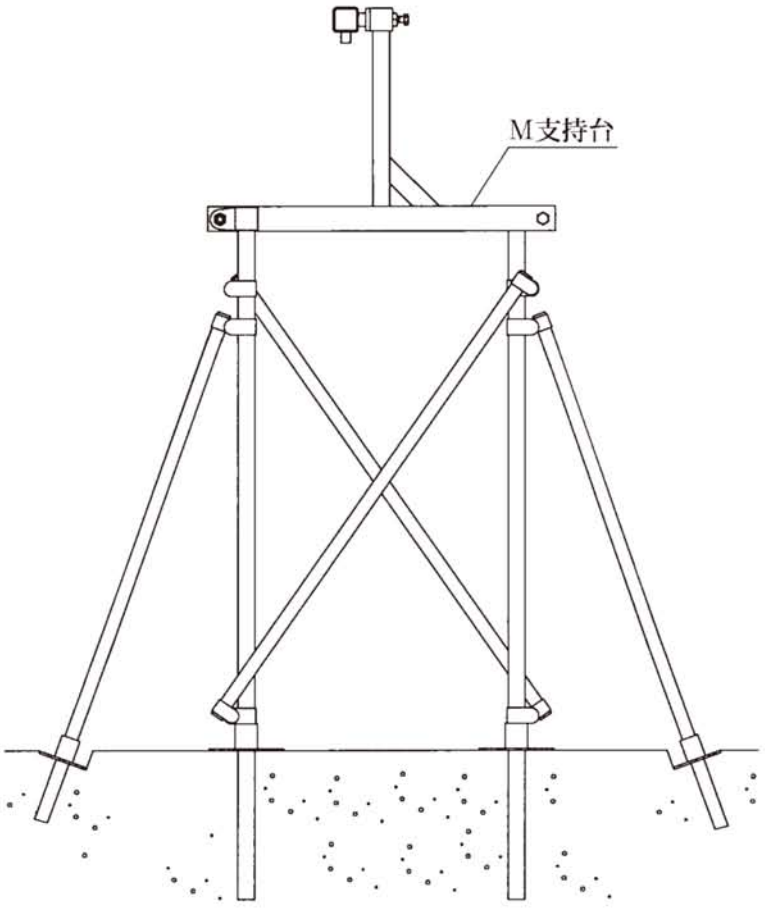
（図２６）（事例）





（図27）（事例）

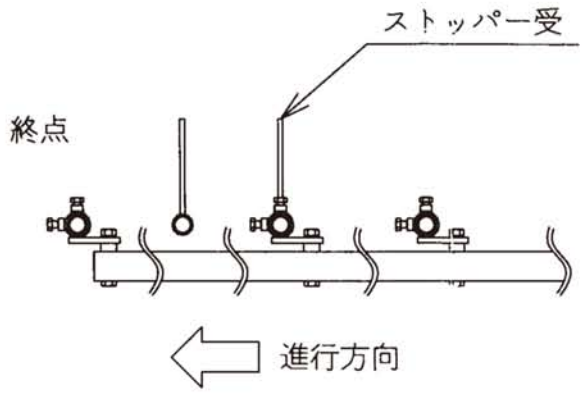




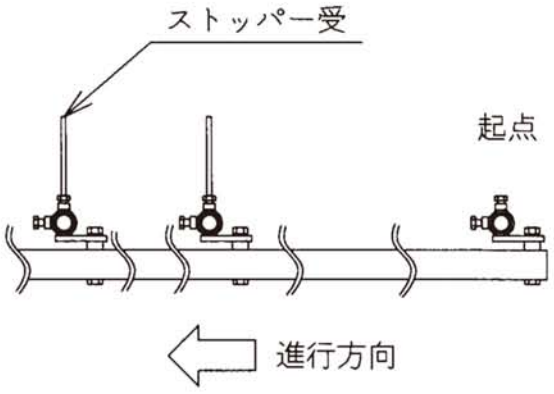
XI. ストッパー受けの取付け（図28、図29）

1．安全のため終点部、起点部にそれぞれ２ヶ取付け、ダブルストッパーとするのが望ましい。

（図28）　終点部



（図29）　起点部

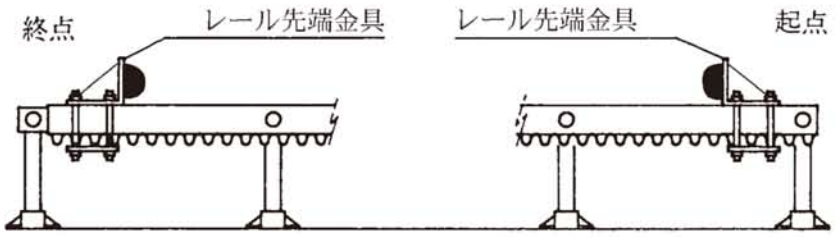


【(図28)（図29)】

予備ストッパー受けを取付けることにより、チェンジレバー誤操作による機械がレール端部から逸脱する事故を防止することが可能。

Ⅻ．レール逸脱防止装置

（図３０）



取付位置はレール端部になるべく接近して取付けること。また、ストッパー受け取付位置との関係に注意すること。

＜終わり＞

以上の施工基準及び資材は2007年４月現在のもので、今後必要に応じて変更する。

株式会社 ニッカリ　モノラック部